



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001315526 A**

(43) Date of publication of application: 13.11.01

(51) Int. Cl.

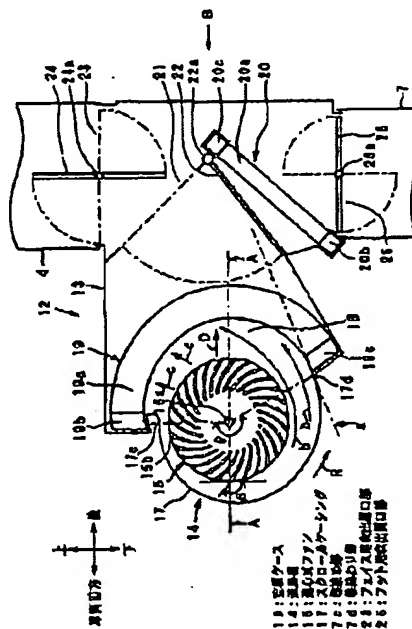
B60H 1/32**B60H 1/00****F04D 29/44****F04D 29/46**(21) Application number: **2000395523**(22) Date of filing: **26.12.00**(30) Priority: **28.02.00 JP 2000056053**(71) Applicant: **DENSO CORP**(72) Inventor: **KAMIMURA YUKIO
KAWASHIMA MASAFUMI
ITO KOJI**(54) **AIR CONDITIONER FOR VEHICLE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an air conditioner with a centrifugal fan for a vehicle, capable of blowing out the air of high capacity from a blowout opening of high required blowout air capacity, while miniaturizing an air conditioning unit by reducing a scroll winding angle θ ; of a scroll casing 17.

SOLUTION: The comparatively high fan efficiency is ensured by an air blower 14 of small scroll winding angle θ ; by using a backward fan 15 of which the fan efficiency is hardly changed with respect to the scroll winding angle θ ;. The air of high capacity can be blown out from the blowout opening 23 of high capacity by mounting the blowout opening part 23 of high required blowout capacity at a winding starting part 17c side of the winding starting part 17c and a winding end part 17d of the scroll casing 17, with respect to a blowout opening part 25 of low required blowout capacity.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



JP-A-2001-315526 /

[Summary]

A plurality of cooling heat exchangers are arranged along an outer circumferential surface of a centrifugal fan.

[Reference numbers]

- 13 ... air conditioner case
- 14 ... blower
- 17 ... scroll casing
- 19 ... evaporator
- 20 ... heater core
- 22 ... air mix door
- 24 ... face door
- 26 ... foot door
- 30,31,32 ... evaporator
- 40 ... evaporator

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-315526

(P2001-315526A)

(43) 公開日 平成13年11月13日 (2001.11.13)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	テレポート (参考)
B 6 0 H 1/32	6 1 3	B 6 0 H 1/32	6 1 3 P 3 H 0 3 4
1/00	1 0 2	1/00	1 0 2 F 3 L 0 1 1
F 0 4 D 29/44		F 0 4 D 29/44	U
29/46		29/46	D
			J
審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 12 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-395523(P2000-395523)

(22) 出願日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(31) 優先権主張番号 特願2000-56053 (P2000-56053)

(32) 優先日 平成12年2月28日 (2000. 2. 28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 上村 幸男

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 川島 誠文

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

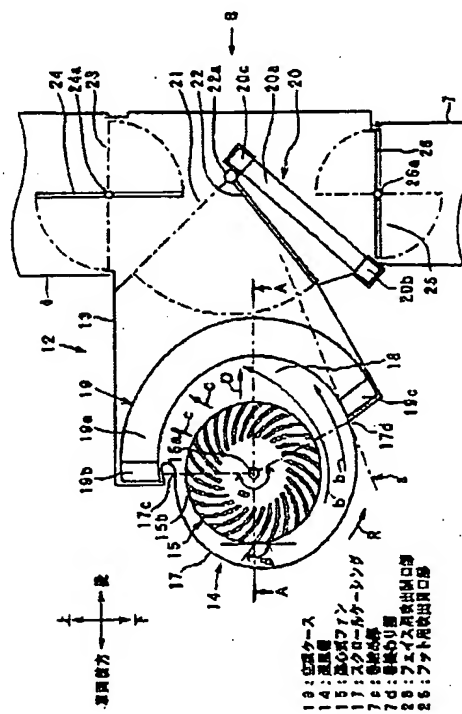
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用空調装置

(57) 【要約】

【課題】 遠心式ファンを有する車両用空調装置において、スクロールケーシング17のスクロール巻き角 θ を小さくして空調ユニットの小型化を図りつつ、要求吹出風量の大きい吹出開口部から大風量を吹出可能にする。

【解決手段】 スクロール巻き角 θ に対するファン効率の変化が小さい後向きファン15を用いることにより、スクロール巻き角 θ の小さい送風機14でも比較的高いファン効率を確保する。また、要求吹出風量の大きい大風量吹出開口部23を、要求吹出風量の小さい小風量吹出開口部25よりも、スクロールケーシング17の巻始め部17cおよび巻終わり部17dのうち巻始め部17c側に配置することにより、大風量吹出開口部23から大風量を吹き出し可能にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 空調空気の通路を形成する空調ケース（13）と、

前記通路に空調空気を送風する送風機（14）と、
前記空調ケース（13）に形成され、車室内の異なる部位に空調空気を吹き出す複数の吹出開口部（23、25、34、35）と、

前記複数の吹出開口部（23、25、34、35）を開閉して吹出モードを切り替える吹出モード切替ドア（24、26、36、37）とを備え、

前記送風機（14）は、遠心式ファン（15）と、この遠心式ファン（15）を内蔵するスクロールケーシング（17）とを有する車両用空調装置において、

前記遠心式ファン（15）を後向きファンとし、
前記複数の吹出開口部（23、25、34、35）のうち要求吹出風量の大きい大風量吹出開口部（23、34、35）を、要求吹出風量の小さい小風量吹出開口部（25）よりも、前記スクロールケーシング（17）の巻始め部（17c）および巻終わり部（17d）のうち前記巻始め部（17c）側に配置したことを特徴とする車両用空調装置。

【請求項2】 前記通路は、少なくとも前記送風機（14）から前記複数の吹出開口部（23、25、34、35）に至るまで、前記遠心式ファン（15）の回転軸（15a）と直交する方向に延びていることを特徴とする請求項1に記載の車両用空調装置。

【請求項3】 前記大風量吹出開口部（23、34、35）は、前記巻終わり部（17d）の接線（a）よりも、前記巻始め部（17c）側に配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用空調装置。

【請求項4】 前記大風量吹出開口部は、車室内の乗員頭部に向けて空調空気を吹き出すフェイス用吹出開口部（23、34、35）であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

【請求項5】 前記スクロールケーシング（17）のスクロール巻き角（ θ ）を $180^\circ \sim 290^\circ$ に設定したことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

【請求項6】 空調空気を冷却する冷却用熱交換器（19、30、31、32、40）を、前記送風機（14）の空気流れ下流側に備えることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

【請求項7】 空調空気を加熱する暖房用熱交換器（20）を、前記冷却用熱交換器（19、30、31、32、40）の空気流れ下流側に備えることを特徴とする請求項6に記載の車両用空調装置。

【請求項8】 前記冷却用熱交換器（19、30、31、32、40）は、前記遠心式ファン（15）の外周面に沿って湾曲配置されていることを特徴とする請求項6または7に記載の車両用空調装置。

【請求項9】 前記冷却用熱交換器は、円弧状に形成された1つの熱交換器（19）で構成されていることを特徴とする請求項8に記載の車両用空調装置。

【請求項10】 前記冷却用熱交換器は、複数の直方体の熱交換器（30、31、32）で構成されていることを特徴とする請求項8に記載の車両用空調装置。

【請求項11】 前記冷却用熱交換器（19、30、31、32、40）は、冷媒通路が形成された多数の扁平のチューブ（19f）を有し、前記チューブ（19f）の扁平な管壁面（19h）を対向させて前記チューブ（19f）が多数積層され、対向する前記管壁面（19h）の間に前記空調空気が通過する主空気通路（19d）が形成され、前記管壁面（19h）が前記遠心式ファン（15）の回転軸（15a）と直交する面に対して略平行になっていることを特徴とする請求項6ないし10のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は遠心式ファンを備える車両用空調装置に関するもので、ワンボックスタイプのRV車（リクリエショナルビークル）等における車室内後席側の領域を空調する後席側空調ユニットに適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】後席側空調ユニットは、通常、車両の側面側の外板と内板（トリム）との間に形成される狭い空間に配設されるので、特に小型化要求が強い。また、前席側空調ユニットにおいても、同様に小型化の要求がある。

【0003】一方、車両用空調装置は、短時間に車室内の空調を行う必要から大風量が要求され、そのため、大風量を確保しやすい遠心式ファンが多用されているが、この遠心式ファンは、送風機におけるスクロールケーシングの体格が大きく、これが空調ユニット小型化の阻害要因の1つになっている。

【0004】そして、スクロールケーシングの小型化のためにはスクロール巻き角を小さくすることが有効であり、特開昭60-159531号公報（以下、第1従来例という）、特開平9-145147号公報（以下、第2従来例という）および実開昭62-83112号公報（以下、第3従来例という）には、スクロール巻き角の小さな遠心式ファンを用いた空調装置が記載されている。ただし、第1従来例～第3従来例に記載の空調装置は、車両用空調装置のように吹出モードに応じて吹出開口部が選択使用されるものではない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明者らは、吹出モードに応じて吹出開口部が選択使用される車両用空調装置として、スクロール巻き角を小さくした空調ユニットを試作して検討を行った。図10はその試作

した空調ユニットの概略構成を示すもので、後向きファン15を用い、かつスクロール巻き角 θ を 210° に設定している。スクロールケーシング17の吹出側通路18には、冷却用熱交換器19を後向きファン15の外周面に沿って湾曲配置している。冷却用熱交換器19の空気流れ下流側には、スクロールケーシング17の巻始め部17c側に位置する第1吹出開口部50と、スクロールケーシング17の巻終わり部17d側に位置する第2吹出開口部51とを有する。

【0006】また、冷却用熱交換器19および2つの吹出開口部50、51は、ファン15の空気吹き出し方向、すなわちファン15の回転軸15aと直交する方向に位置している。

【0007】なお、遠心式ファンは、前向きファン（翼の出口角 $\beta < 90^\circ$ 、シロッコファン）と後向きファン（翼の出口角 $\beta < 90^\circ$ 、ターボファン）があり、図12に示すように、前向きファン（翼の出口角 $\beta < 90^\circ$ 、シロッコファン）はスクロール巻き角 θ が大きな領域（一般的には $290^\circ \sim 330^\circ$ 程度）でのみ高いファン効率 η_f が得られ、一方、後向きファン（翼の出口角 $\beta < 90^\circ$ 、ターボファン）はスクロール巻き角 θ に対するファン効率 η_f の変化が小さいという特徴を有している。そして、小型化のためにスクロール巻き角 θ を小さく（ 290° 以下）した場合でも比較的高いファン効率を確保できるように、後向きファンを用いて検討を行った。

【0008】図11は、図10の空調ユニットによる実験結果を示すもので、縦軸はファンの全圧、横軸は風量であり、2つの吹出開口部50、51のうち一方の吹出開口部を閉じて他方の吹出開口部からの吹出風量を測定したものである。この図11から明らかなように、例えば全圧が 300Pa の場合、第1吹出開口部50からの吹出風量 Q_1 は約 $280\text{m}^3/\text{h}$ に対し、第2吹出開口部51からの吹出風量 Q_2 は約 $230\text{m}^3/\text{h}$ であり、スクロール巻き角 θ の小さな送風機においては、吹出開口部の位置によって吹出風量が大きく変わることが判明した。

【0009】ところで、車両用空調装置では、フットモード時にはフット吹出開口部を介して空調空気を後席乗員の足元側へ向けて吹き出し、フェイスモード時にはフェイス吹出開口部を介して空調空気を後席乗員の頭部側へ向けて吹き出すようになっており、フットモード時よりもフェイスモード時により多くの吹出風量が要求される。

【0010】本発明は、スクロール巻き角 θ の小さな送風機においては、吹出開口部の位置によって吹出風量が大きく変わる点に着目し、吹出モードに応じて吹出開口部が選択使用される車両用空調装置において、要求吹出風量の大きい吹出開口部から大風量を吹出可能にすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、送風機（14）と、複数の吹出開口部（23、25、34、35）とを備え、送風機（14）は遠心式ファン（15）とスクロールケーシング（17）とを有する車両用空調装置において、遠心式ファン（15）を後向きファンとし、要求吹出風量の大きい大風量吹出開口部（23、34、35）を、要求吹出風量の小さい小風量吹出開口部（25）よりも、スクロールケーシング（17）の巻始め部（17c）および巻終わり部（17d）のうち巻始め部（17c）側に配置したことを特徴とする。

【0012】これによると、スクロール巻き角に対するファン効率の変化が小さい後向きファンを用いることにより、例えば請求項5に記載の発明のようにスクロール巻き角 θ を $180^\circ \sim 290^\circ$ に設定したスクロール巻き角の小さい送風機でも、比較的高いファン効率を確保することができる。

【0013】また、スクロール巻き角 θ の小さな送風機においては吹出開口部の位置によって吹出風量が大きく変わる点に着目して、要求吹出風量の大きい吹出開口部を吹出風量が多くなる位置に配置することにより、要求吹出風量の大きい吹出開口部から大風量を吹き出すことができる。

【0014】従って、小巻き角化によるスクロールケーシングの小型化、ひいては空調ユニットの小型化を図りつつ、要求吹出風量の大きい吹出開口部からは容易に大風量を吹き出し可能にすることができる。

【0015】請求項2に記載の発明では、空調空気の通路は、少なくとも送風機（14）から複数の吹出開口部（23、25、34、35）に至るまで、遠心式ファン（15）の回転軸（15a）と直交する方向に延びていることを特徴とする。

【0016】これによると、複数の吹出開口部は遠心式ファンの回転軸と直交する方向に位置し、このような配置の場合特に吹出開口部の位置によって吹出風量が変わりやすく、従って、要求吹出風量の大きい吹出開口部を吹出風量が多くなる位置に配置することにより、要求吹出風量の大きい吹出開口部からの吹出風量をさらに多くすることができる。

【0017】請求項3に記載の発明では、大風量吹出開口部（23、34、35）は、巻終わり部（17d）の接線（a）よりも、巻始め部（17c）側に配置されることを特徴とする。

【0018】これにより、送風機からの空気流は大風量吹出開口部に向かってスムーズに流れるため、大風量吹出開口部からの吹出風量をさらに多くすることができる。

【0019】請求項4に記載の発明では、大風量吹出開口部は、車室内の乗員頭部に向けて空調空気を吹き出す

5

フェイス用吹出開口部（23、34、35）であることを特徴とする。

【0020】これにより、乗員の頭部に向けて冷風を吹き出す冷房時に最大吹出風量を得ることができる。

【0021】請求項5に記載の発明では、スクロールケーシング（17）のスクロール巻き角（ θ ）を $180^\circ \sim 290^\circ$ に設定したことを特徴とする。

【0022】ところで、スクロールケーシングのスクロール巻き角 θ が大きい（例えば 290° 以上）場合、スクロールケーシングの出口面積が小さくなる。そして、請求項6に記載の発明のように冷却用熱交換器を送風機の空気流れ下流側に備える場合、出口面積が小さいスクロールケーシングの出口から冷却用熱交換器に至る間で、通路面積が急拡大するため、通路面積急拡大による圧損が発生する。

【0023】また、スクロール巻き角 θ が極めて小さい（例えば 180° 以下）場合、スクロールケーシングの出口で吹出空気が広角度に広がる。そして、請求項7に記載の発明のように、暖房用熱交換器を冷却用熱交換器の空気流れ下流側に備える場合、スクロールケーシングの出口で広がった空気を集めるために、冷却用熱交換器さらには暖房用熱交換器に至る間で通路面積が急縮小し、通路面積急縮小による圧損が発生する。

【0024】一方、通路面積の急拡大や急縮小を避けようとする、通路長さを長くする必要があるため、空調ケースが大型化してしまうという問題が生じる。

【0025】これに対し、スクロール巻き角 θ を $180^\circ \sim 290^\circ$ に設定した場合、スクロールケーシングの出口面積や空気の吹出角度範囲が概ね適切な範囲に収まり、上記の通路面積の急拡大や急縮小による問題（圧損、空調ケースの大型化）を改善することができる。

【0026】請求項8に記載の発明では、冷却用熱交換器（19、30、31、32、40）は、遠心式ファン（15）の外周面に沿って湾曲配置されていることを特徴とする。

【0027】これによると、冷却用熱交換器の通風面積を大きくすることができ、従って、圧損低減を図ることができる。しかも、冷却用熱交換器とファンとを近接させて設置スペースを小さくすることができる。

【0028】なお、冷却用熱交換器は、請求項9に記載の発明のように円弧状に形成された1つの熱交換器（19）で構成してもよいし、あるいは、請求項10に記載の発明のように複数の直方体の熱交換器（30、31、32）で構成してもよい。

【0029】請求項11に記載の発明では、冷却用熱交換器（19、30、31、32、40）は、冷媒通路が形成された多数の偏平のチューブ（19f）を有し、チューブ（19f）の偏平な管壁面（19h）を対向させてチューブ（19f）が多数積層され、対向する管壁面（19h）の間に空調空気が通過する主空気通路（19

6

d）が形成され、管壁面（19h）が遠心式ファン（15）の回転軸（15a）と直交する面に対して略平行になっていることを特徴とする。

【0030】これによると、チューブ管壁面がファンの回転軸と直交する面に対して略平行になっているため、管壁面間に形成される主空気通路もファンの回転軸と直交する面に対して略平行になる。従って、ファンから吹き出されて蒸発器に向かう空気の流れの向きと主空気通路とが略平行になり、蒸発器内を通過するときに生じる送風空気の圧損を少なくすることができる。

【0031】なお、本明細書では、ファンの回転中心とスクロール巻き始め部とを結ぶ基準線から、ファンの回転の向きのスクロール巻き終わり部までの角度をスクロール巻き角 θ とする。

【0032】また、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0033】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）図1は、ワンボックス型のRV車に本発明を適用した第1実施形態の全体の配置レイアウトを示す。前席側空調ユニット10は、車室内の最前部の計器盤1の内側部に配設されて、車室内前席側の領域を空調するものである。

【0034】前席側空調ユニット10は、内気と外気を切替導入する内外気切替箱と遠心式のファンとを有する送風ユニットと、空調空気から吸熱して冷媒を蒸発させる冷凍サイクルの蒸発器（冷却用熱交換器）、および車両エンジンからの温水により空調空気を加熱するヒータコア（加熱用熱交換器）を有する空調ユニットとから構成されている。

【0035】次に、後席側空調ユニット12は、車室内の後席（2番目、3番目の座席）側に配設されて、後席側の領域を空調するものであって、車両の後輪2を収容する後輪収容部（タイヤハウス）3の後方側の位置に後席側空調ユニット12は配設されている。より具体的には、車両側面部の外板と内板（トリム）との間の側面空間に収容されている。

【0036】次に、本実施形態による後席側空調ユニット12の具体的な構成について、図2～図7に基づいて詳しく説明する。なお、図2は後席側空調ユニット12の車両前後方向の断面図、図3は図2のA-A断面図、図4は図2のB矢視図、図5は図2のD矢視図、図6は図2のファンおよびスクロールケーシングの模式的な構成図、図7は図6のスクロールケーシングの要部の拡大構成図である。

【0037】図2～図5において、後席側空調ユニット12は、樹脂材料（例えばポリプロピレン）で成形された空調ケース13を有しており、この空調ケース13は複数の分割ケースを一体に締結して構成されるものであって、その内部に空調空気の通路を形成している。後席

側空調ユニット12（空調ケース13）の全体形状は、外板と内板との間の側面空間に収容するために車両左右（幅）方向の寸法が小さく、車両上下方向および車両前後方向の寸法が大きい薄型形状にしてある。

【0038】空調ケース13において車両前方側の部位には送風機14が配置されている。この送風機14は、遠心式多翼ファンからなるファン15、ファン駆動用モータ16、およびスクロールケーシング17から構成されている。モータ16は、図示しないステータを介してスクロールケーシング17に保持固定されている。

【0039】ファン15は、回転軸15a周りに多数枚の翼15bを有するとともに、回転軸15a方向の一端側から吸入した空気を径外側（回転軸15aと直交する方向）に向けて吹き出す遠心式多翼ファンである。さらに詳細には、ファン出口角 θ が 90° よりも大きい後向きファン（ターボファン）であり、本実施例では、ファン出口角 θ を約 135° に設定している。なお、ファン出口角 θ とは、図2に示すように、ブレード15bとファン15の外縁線との交差角度であって、ファン15の回転向きRの前進側から測定した角度を言う。

【0040】スクロールケーシング17は、渦巻き状に形成されて、ファン15を収納するとともに、ファン15から吹き出した空気の流路を形成する。このケーシング17には、回転軸15a方向の一端側に向けて開口する空気の吸入口17aが形成され、この吸入口17aの外縁には、ファン15に空気を導くベルマウス17bが一体形成されている。

【0041】ここで、本実施形態のスクロールケーシング17の内壁面の形状は、下記の数式1で表される対数らせん状となっており、スクロール巻き始め部、スクロール巻き終わり部、およびスクロール巻き角 θ について、図6、図7を参照して説明する。

【0042】

$$【数1】 r = r_0 \cdot e^{\theta x \cdot \tan \alpha_0}$$

ただし、 r はある巻き角 θx （ラジアン）のところに於けるファン15の回転中心からスクロールケーシング17の内壁面までの距離、 r_0 はファン15の回転中心からノーズ部17cにおけるスクロールケーシング17の内壁面までの距離、 α_0 はスクロール拡がり角であり、少なくとも巻き角 θx が $0^\circ \sim 90^\circ$ のところはスクロール形状として定義される形状とみなせる。

【0043】このスクロール拡がり角 α_0 は下記の数式2で定義され、ファン15からの吹き出し空気の流出速度 C_0 のファン径方向成分 C_{0m} と、流出速度 C_0 のファン周方向成分 C_{0u} とから求められる。

【0044】

$$【数2】 \alpha_0 = \tan^{-1} C_{0m} / C_{0u}$$

そして、スクロールケーシング17のスクロール巻き始め部は、スクロールケーシング17の内壁面においてファン15の外径と最も接近する部分であり、本実施形態

ではノーズ部17cがスクロール巻き始め部となる。

【0045】また、スクロール巻き終わり部は、ファン15の回転中心からスクロールケーシング17の内壁面までの距離が、下記の数式3で求めた距離Rの範囲を初めて外れる位置であり、本実施形態では図2中の符号17dの部位がスクロール巻き終わり部である。

【0046】

$$【数3】 R = r_0 \cdot e^{\theta x \cdot \tan \alpha_0} \times 0.9 \sim r_0 \cdot e^{\theta x \cdot \tan \alpha_0} \times 1.1$$

そして、ファン15の回転中心とスクロール巻き始め部とを結ぶ基準線から、ファン15の回転向きRのスクロール巻き終わり部17dまでの角度がスクロール巻き角 θ であり、本実施形態ではスクロール巻き角 θ を 210° としている。

【0047】空調ケース13内において、スクロールケーシング17の出口（スクロール巻き角 θ の範囲外の部分）側に吹出側通路18が形成され、この吹出側通路18に蒸発器（冷却用熱交換器）19が配設されている。この蒸発器19は、前席側空調ユニット10の冷凍サイクルから分岐され図示しない温度式膨張弁（減圧手段）で減圧された冷媒を蒸発させて空気を冷却するものである。

【0048】図2、図5に示すように、蒸発器19は、チューブ19fとフィン19gにて構成されて冷媒と空気との熱交換を行う熱交換部19aを備えている。この熱交換部19aは、熱伝導性および耐食性に優れたアルミニウム等の金属の薄板よりなり内部に冷媒の通路が形成された断面形状が扁平のチューブ19fを積層し、この積層した多数のチューブ19fの間に空気と冷媒との熱伝達を促進するためのコルゲート状のフィン19gを配置して構成されている。

【0049】チューブ19fは、チューブ19f内での冷媒流れ方向（チューブ長手方向）の形状が円弧状に湾曲したものになっている。また、チューブ19fは、その扁平な平面である管壁面19hが、ファン15の回転軸15aと直交する面に対して略平行になっている。

【0050】チューブ19fが多数積層されることにより、蒸発器19の熱交換部19aはチューブ19fにより多数の空間に区画されている。このチューブ19fにより区画された、管壁面19h相互の間の空間にて、主空気通路19dが形成されている。また、フィン19gは主空気通路19dに配置され、チューブ19fの管壁面19hにろう付けにより接合されている。なお、フィン19gの折り重ねられた板面には熱交換効率を促進させるための周知のルーバ（図示せず）が斜めに切り起こされており、このルーバによりフィン19gの板面と板面との間は通風可能になっている。

【0051】そして、チューブ19fの長手方向の両端側（図2の上、下端側）に、多数のチューブ19fへの冷媒の分配、および多数のチューブ19fからの冷媒の

集合を行うタンク部19b、19cを配置し、例えば車両上方側の第1タンク部19bより冷媒が流入し、車両下方側の第2タンク部19cでチューブ19f内の冷媒の流れをUターンさせ、車両上方側のタンク部19bより蒸発器19外へ冷媒を流出させるようになっている。

【0052】第1タンク部19bには、図示しない膨張弁で減圧された気液2相冷媒が流入する冷媒入口（図示せず）およびチューブ19fで蒸発したガス冷媒が流出する冷媒出口（図示せず）が設けられている。

【0053】なお、蒸発器19が空調ケース13内に組み込まれた状態では、図2に示すようにタンク部19b、19cは車両上下方向に位置して配設され、蒸発器19の全体形状は、車両側面から見た場合は図2のように円弧状に湾曲しており、車両左右方向には直線状に延びている。

【0054】そして、ファン15と蒸発器19とを略同心状に配置して、円弧状の熱交換部19aがファン15の外周面に概略沿うようにしている。また、熱交換部19aは吹出側通路18に配置され、ファン15の吹出空気が熱交換部19aに流入するようになっており、第1タンク部19bはノーズ部17cの近傍に位置し、第2タンク部19cはスクロール巻き終わり部17dの近傍に位置している。

【0055】空調ケース13内において、蒸発器19よりも空気流れ下流側（車両後方側）に、ヒータコア（加熱用熱交換器）20が配設されている。このヒータコア20は、図示しない車両エンジンからの温水により空気を加熱するものであって、温水が流れる扁平形状のチューブとコルゲート状の伝熱フィンとを交互に積層してなる熱交換部20aと、この熱交換部20aの両端に配置されたタンク部20b、20cとからなり、全体形状は薄型直方体である。そして、一方のタンク部20bの位置に対し、他方のタンク部20cは車両後方側で、かつ車両上方側に位置しており、従って、ヒータコア20は車両前後方向に傾けて設置されている。ここで、車両エンジンからの温水は、例えば車両下方側のタンク部20bに流入し、熱交換部20aのチューブ内を通過して、車両上方側のタンク部20cに流入するようになっている。

【0056】空調ケース13内において、ヒータコア20の上方側にはヒータコア20をバイパスする冷風通路21が設けられ、ヒータコア20の空気流れ上流側（車両前方側）に、エアミックスドア22が配設されている。このエアミックスドア22は、冷風通路21を通過する風量と、ヒータコア20を通過する風量との割合を調節して、吹出空気の温度を調整する。このドア22は回転軸22aを中心にして、図2中実線で示す最大冷房位置から一点鎖線で示す最大暖房位置の間を回動する板ドアからなる。

【0057】空調ケース13において、車両後方側の上

面部で、かつ、冷風通路21の上方側に、後席側乗員の頭部に向けて空気を吹き出すためのフェイス用吹出開口部23が形成されている。そして、このフェイス用吹出開口部23は、回転軸24aを中心にして回動する板状のフェイスドア（吹出モード切替ドア）24によって開閉されるようになっている。

【0058】また、空調ケース13において、車両後方側の下面部で、かつ、ヒータコア20の下方側に、後席側乗員の足元に向けて空気を吹き出すためのフット用吹出開口部25が形成されている。そして、このフット用吹出開口部25は、回転軸26aを中心にして回動する板状のフットドア（吹出モード切替ドア）26によって開閉されるようになっている。

【0059】フェイスドア24およびフットドア26の図2の実線位置は、フェイス用吹出開口部23を全開し、かつ、フット用吹出開口部25を全開するフェイスモード位置であり、また、フェイスドア24およびフットドア26の図2の一点鎖線位置はフェイス用吹出開口部23を全開し、かつ、フット用吹出開口部25を全開するフットモード位置である。更に、フェイスドア24およびフットドア26を図2の実線位置と一点鎖線位置の中間位置に操作すると、フェイス用吹出開口部23とフット用吹出開口部25の両方を同時に開口するバイレベルモードを設定できる。

【0060】フェイス用吹出開口部23には、図1、2に示すフェイスダクト4の一端（下端部）が連結されており、このフェイスダクト4の他端側は天井部まで立ち上がっている。そして、天井部には車両左右（幅）方向に延びる天井吹出ダクト部5を形成し、この天井吹出ダクト部5に、後席側乗員の頭部に向けて車両後方側へ空気を吹き出す複数のフェイス吹出口6が形成されている。

【0061】また、フット用吹出開口部25には、フットダクト7の一端（上端部）が連結されており、このフットダクト7は、図1に示すように空調ケース13の底面部から車両前方側へ延びている。そして、フットダクト7の先端部に、車両床面上で車両左右（幅）方向に延びる足元吹出ダクト部8を形成し、この足元吹出ダクト部8に後席側の乗員足元に向けて空気を吹き出す複数のフット吹出口9が形成されている。なお、フット吹出口9は、空気を車両前後の両方向へ吹き出す。

【0062】ここで、空調ケース13の内部に形成された空調空気の通路は、スクロールケーシング17の出口からフェイス用吹出開口部23およびフット用吹出開口部25に至るまで、ファン15の回転軸15aと直交する方向に延びている。従って、蒸発器、19ヒータコア、20フェイス用吹出開口部23およびフット用吹出開口部25は、ファン15の回転軸15aと直交する方向、すなわちファン15の空気吹き出し方向に位置している。

【0063】また、2つの吹出開口部23、25の位置関係は、次のようになっている。まず、フェイス用吹出開口部23およびフット用吹出開口部25は、ファン15の回転方向にずらして配置されている。具体的には、フェイス用吹出開口部23は、フット用吹出開口部25よりも、スクロールケーシング17のノーズ部（巻始め部）17cおよび巻終わり部17dのうち、ノーズ部17c側に位置している。一方、フット用吹出開口部25はフェイス用吹出開口部23よりもスクロールケーシング17の巻終わり部17d側に位置している。

【0064】また、巻終わり部17dの接線aを基準にすると、フェイス用吹出開口部23は巻終わり部17dの接線aよりもノーズ部17c側に位置し、フット用吹出開口部25は巻終わり部17dの接線aよりも反ノーズ部17c側に位置している。

【0065】次に、上記構成において本実施形態の作動を説明する。後席側空調ユニット12において、送風機14のモータ16に通電してファン15を作動させると、吸入口17aから吸入された車室内空気（内気）が径外方側に向けて吹き出される。

【0066】ファン15から吹き出された空気のうち、スクロール巻き角 θ の範囲に吹き出された空気は、スクロールケーシング17によって整流されて吹出側通路18に吹き出される。そして、その空気流bは巻終わり部17dの接線aよりも若干ノーズ部17c側に向かって旋回しつつ流れ、従って、主に蒸発器19の下方から中央の領域に向かって流れる。また、ファン15から吹き出された空気のうち、スクロールケーシング17の出口部に直接吹き出された空気流cは、蒸発器19の上方の領域に向かって流れる。

【0067】ファン15から吹き出されたそれらの空気は蒸発器19を通過して冷却され、冷風となる。エアミックスドア22の中間開度領域では、一部の冷風が冷風通路21を通過し、残りの冷風がヒータコア20を通過して温風となる。そして、エアミックスドア22により冷風と温風の風量割合を調節して、車室内への吹出空気の温度を調整する。

【0068】フェイスドア24およびフットドア26を図2の実線位置に操作すると、フェイス用吹出開口部23が開口され、フット用吹出開口部25が閉塞されるので、フェイスモードが設定される。すると、フェイス用吹出開口部23からフェイスダクト4を通過してフェイス吹出口6のみから空調風を後席乗員の頭部側へ向けて吹き出す。なお、フェイスモードにおいて、最大冷房時（クールダウン時等）には、エアミックスドア22は図2の実線位置に操作されてヒータコア20側の通路を閉じ、蒸発器19を通過した冷風は全て冷風通路21を通過する。

【0069】次に、フェイスドア24およびフットドア26を図2の実線位置から反時計方向に回転して図2の

一点鎖線位置に移動させると、フット用吹出開口部25が開口され、フェイス用吹出開口部23が閉塞されるので、フットモードが設定される。すると、フット用吹出開口部25からフットダクト7を通過してフット吹出口9のみから空調風を後席乗員の足元側へ向けて吹き出す。なお、フットモードにおいて、最大暖房時には、エアミックスドア22は図2の実線位置から図2の一点鎖線位置に操作されて冷風通路21を閉じ、蒸発器19を通過した冷風は全てヒータコア20を通過する。

10 【0070】次に、フェイスドア24およびフットドア26を図2の実線位置と一点鎖線位置の中間位置に操作すると、フェイス用吹出開口部23とフット用吹出開口部25の両方が同時に略半開状態に開口されてバイレベルモードが設定される。すると、フェイス用吹出開口部23およびフット用吹出開口部25から、両ダクト4、7を経由して、両吹出口6、9から同時に空調風を吹き出すことができる。

【0071】次に、上記第1実施形態の特徴について説明する。

20 【0072】ところで、スクロール巻き角 θ が大きい（例えば 310° 程度）場合、スクロールケーシング17の出口面積が小さくなり、スクロールケーシング17の出口から蒸発器19に至る間の吹出側通路18の面積が急拡大するため、通路面積急拡大による圧損が発生する。また、スクロール巻き角 θ が極めて小さい（例えば 180° 以下）場合、スクロールケーシング17の出口で吹出空気が広角度に広がり、スクロールケーシング17の出口から蒸発器19さらにはヒータコア20に至る間で吹出側通路18の面積が急縮小するため、通路面積急縮小による圧損が発生する。一方、通路面積の急拡大や急縮小を避けようとする、通路長さを長くする必要があるので、空調ケース13が大型化してしまうという問題が生じる。

30 【0073】これに対し、本実施形態のようにスクロール巻き角 θ を 210° 程度に設定した場合、スクロールケーシング17の出口面積や空気の吹出角度範囲が適切な範囲に収まり、上記の通路面積の急拡大や急縮小による問題（圧損、空調ケース13の大型化）が発生しない。

40 【0074】また、蒸発器19を円弧状に湾曲させたことにより蒸発器19の通風面積を大きくすることができる。しかも、円弧状に湾曲させた蒸発器19をファン15の外周面に概略沿うようにして配置しているため、蒸発器19とファン15とを近接させて、蒸発器19およびファン15の設置スペースを小さくすることができる。

50 【0075】また、図12に示すように、前向きファンはスクロール巻き角 θ が 290° 以下ではファン効率が悪く低下するが、本実施形態ではスクロール巻き角 θ によるファン効率の変化が少ない後向きファンを用いる

ことにより、スクロール巻き角 θ の小さい送風機14でも比較的高いファン効率を確保することができる。

【0076】そして、車両用空調装置において多用されるスクロール巻き角 θ が 310° 程度でかつ前向きファンを使用する送風機と比較して、本実施形態ではファン効率の低下はあるものの、上記のような圧損低減効果によりファン効率の低下分を補って、スクロール巻き角 θ が 310° 程度でかつ前向きファンを使用する送風機と同率以上の風量を確保することができる。

【0077】また、図11に示すように、スクロール巻き角 θ の小さな送風機においては吹出開口部の位置によって吹出風量が大きく変わることが明らかになったが、本実施形態では、フェイス用吹出開口部23を、フット用吹出開口部25よりも、スクロールケーシング17のノーズ部17cおよび巻終わり部17dのうちノーズ部17c側に位置させたことにより、フェイスモード時のフェイス用吹出開口部23からの吹出風量を、フットモード時のフット用吹出開口部25からの吹出風量よりも、多くすることができる。

【0078】また、フェイス用吹出開口部23を、各空気流b、cの流れ方向、すなわち巻終わり部17dの接線aよりもノーズ部17c側に位置させているため、各空気流b、cはフェイス用吹出開口部23に向かってスムーズに流れ、従って、フェイスモード時のフェイス用吹出開口部23からの吹出風量がさらに多くなる。

【0079】また、ファン15から吹き出されて蒸発器19に向かう空気は、ファン15の回転軸15aと直交する面と平行に流れる。一方、チューブ19fの管壁面19hを、ファン15の回転軸15aと直交する面に対して略平行にしているため、管壁面19h間に形成される主空気通路19dも、ファン15の回転軸15aと直交する面に対して略平行になっている。従って、ファン15から吹き出されて蒸発器19に向かう空気の流れの向きと主空気通路19dとが略平行になり、蒸発器19内を通過するときを生じる送風空気の圧損を少なくすることができる。

【0080】また、チューブ19fの長手方向（冷媒流れ方向）が概略車両上下方向になるようにして、タンク部19b、19cが車両上下方向に配置されるようにしているため、後席側空調ユニット12の車両左右方向寸法を小さくすることができ、本ユニット12のように車両左右方向寸法が小さい空間に配置される場合に有利である。

【0081】また、円弧状に湾曲した蒸発器19は、直方体の蒸発器を製造後、曲げ加工して製造することができるため、円弧状に湾曲した蒸発器19と直方体の蒸発器の製造設備を共用することができ、設備費の低減を図ることができる。

【0082】上記のように、本実施形態によれば、スクロール巻き角 θ を小さくした場合の問題（ファン効率の

低下、最大吹出風量不足）を解消することができるため、空調ユニットの小型化を図りつつ、最大冷房時の風量を確保することができる。

【0083】（第2実施形態）次に、図8に示す第2実施形態について説明する。なお、上記の第1実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付し、それらの部分についての説明は省略する。

【0084】上記の第1実施形態では、円弧状に湾曲した1つの蒸発器19をファン15の外周面に概略沿うように配置したが、本実施形態では、3つに分割した直方体の蒸発器30～32をファン15の外周面に概略沿うように湾曲配置している。これによっても、第1実施形態と同様に、圧損を低減し、設置スペースを小さくすることができるとともに、直方体であるために、第1実施形態の蒸発器19よりも製造が容易である。なお、第1～第3蒸発器30～32は、それぞれの蒸発器が、熱交換部30a、31a、32aと、冷媒入口側タンク部30b、31b、32bと、冷媒出口側タンク部30c、31c、32cとを有する。

【0085】また、上記の第1実施形態では、エアミックスドア22により冷風と温風の風量割合を調節して吹出空気の温度を調整するようにしたが、本実施形態では、ヒータコア20へ温水を循環する温水配管の途中に配置した温水流量調整弁33により、温水通路の開度を可変してヒータコア20への温水流量を調整することにより、ヒータコア20での空気加熱量を調整して、吹出空気の温度を調整するようにしている。ヒータコア20は略垂直に設置され、車両エンジンからの温水は車両下方側のタンク部20bに流入し、熱交換部20aのチューブ内を通過して、車両上方側のタンク部20cに流入するようになっている。

【0086】さらに、本実施形態では、2つのフェイス用吹出開口部34、35を設けている。ヒータコア20よりも空気流れ下流側に位置する第1フェイス用吹出開口部34は、第1フェイスドア（吹出モード切替ドア）36にて開閉される。一方、第2フェイス用吹出開口部35は、第1～第3蒸発器30～32よりも空気流れ下流側で、かつヒータコア20と並列に配置され、ヒータコア20をバイパスして冷風をフェイスダクト4側に流すようになっている。この第2フェイス用吹出開口部35を開閉する第2フェイスドア（吹出モード切替ドア）37は、フェイスモード時に第2フェイス用吹出開口部35を全開する。

【0087】そして、フェイスモード時には、第1、第2フェイスドア36、37およびフットドア26は図8の実線位置に操作され、蒸発器19を通過した冷風は2つのフェイス用吹出開口部34、35を通過し、後席乗員の頭部側へ向けて吹き出される。

【0088】ここで、本実施形態では、2つのフェイス用吹出開口部34、35を巻終わり部17dの接線aよ

りもノーズ部17c側に位置させているため、フェイスモード時の両フェイス用吹出開口部34、35からの吹出風量を、フットモード時のフット用吹出開口部25からの吹出風量よりも多くすることができる。

【0089】(第3実施形態)次に、図9に示す第3実施形態について説明する。なお、上記の第1または第2実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付し、それらの部分についての説明は省略する。

【0090】本実施形態では、1つの直方体の蒸発器40を用い、スクロールケーシング17の出口側の吹出側通路18にこの蒸発器40を配設している。また、この蒸発器40は、車両上方側の冷媒入口側タンク部40bが車両下方側の冷媒出口側タンク部40cよりも車両前方側に位置するように、傾斜配置されている。なお、40aは熱交換部である。

【0091】また、本実施形態では、第2実施形態と同様に、温水流量調整弁33によりヒータコア20への温水流量を調整して吹出空気の温度を調整するようにしている。

【0092】さらに、本実施形態では、フェイス用吹出開口部23およびフット用吹出開口部25が、共に、ヒータコア20の空気流れ下流側に配置されている。従って、いずれの吹出モードにおいても、ファン15からの吹出空気は、蒸発器40およびヒータコア20を通過した後、各吹出開口部23、25に至る。

【0093】また、本実施形態ではスクロール巻き角 θ を 180° に近い値(ただし、 $\theta > 180^\circ$)に設定したことも関連して、フェイス用吹出開口部23およびフット用吹出開口部25は、共に、巻終わり部17dの接線aよりもノーズ部17c側に位置している。ただし、フェイス用吹出開口部23はフット用吹出開口部25よりもスクロールケーシング17のノーズ部(巻始め部)17c側に位置しているため、フェイスモード時のフェイス用吹出開口部23からの吹出風量を、フットモード時のフット用吹出開口部25からの吹出風量よりも多くすることができる。

【0094】(他の実施形態)上記の第1～第3実施形態は、いずれも後席側空調ユニット12に関するものであるが、本発明は前席側空調ユニット10にも適用することができる。

【0095】上記第1実施形態では、フィン19gの折り重ねられた板面に斜めに切り起こされるルーバのフィン19gの板面に対する角度(以下、ルーバ角度という)を特に規定しなかったが、ファン15からフェイス用吹出開口部23へ向かう主流の方向に対して略平行となるようにルーバを切り起こしてもよい。これによると、フェイス用吹出開口部23へ向かって空気がスムーズに流れやすくなり、圧損が小さくなる。

【0096】また、フェイス側の要求吹出風量とフット側の要求吹出風量との差があまり大きくない場合には、

フット用吹出開口部25へ向かう主流に対して略平行となるようにルーバを切り起こしてもよい。

【0097】また、蒸発器19の位置によって、例えば、蒸発器19においてフェイス用吹出開口部23に近い側とフット用吹出開口部25に近い側とで、ルーバ角度を変えてもよい。

【0098】また、上記第1実施形態ではフィン19gを備える積層型の蒸発器19を示したが、フィン19gを備えないタイプの積層型蒸発器(フィンレス蒸発器)を用いることができる。

【0099】また、プレートフィンタイプの蒸発器(アルミニウム等の薄板にルーバを切り起こし、これに冷媒が流れる例えばアルミニウム製のパイプを多数貫通させて接合したタイプ)を用いることもできる。

【0100】また、フェイス側の風量をより増やすために、あるいはフェイス側の要求吹出風量とフット側の要求吹出風量との差があまり大きくない場合には風速分布を改良してフット側の風量を増やすために、スクロールケーシング17から蒸発器19にかけての領域(具体的には吹出側通路18)に、ファン15から蒸発器19に向かう空気の流れ方向を変えるためのエアガイドを設けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の車両搭載状態を示す車両全体の概略透視図である。

【図2】図1の後席側空調ユニットの概要を示す車両前後方向の断面図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】図2のB矢視図である。

【図5】図2のファンおよびスクロールケーシングの模式的な構成図である。

【図6】図5のスクロールケーシングの要部の拡大構成図である。

【図7】図2のD矢視図である。

【図8】第2実施形態による後席側空調ユニットの概要を示す車両左右方向の断面図である。

【図9】第3実施形態による後席側空調ユニットの概要を示す車両左右方向の断面図である。

【図10】本発明者らが小型化検討のために試作した空調ユニットの概略構成を示す断面図である。

【図11】図6の空調ユニットによる実験結果を示すもので、ファンの全圧と2つの吹出開口部からの吹出風量との関係を示す図である。

【図12】ファン効率とスクロール巻き角との関係を示す図である。

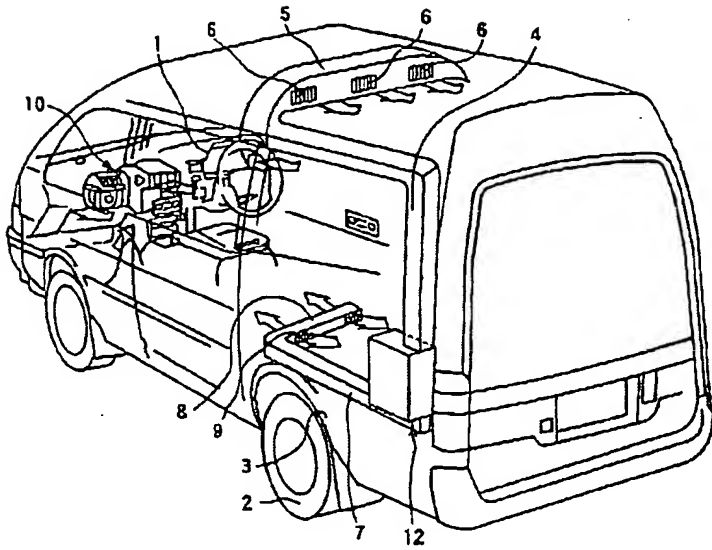
【符号の説明】

13…空調ケース、14…送風機、15…遠心式ファン、17…スクロールケーシング、17c…巻始め部、17d…巻終わり部、23、34、35…フェイス用吹出開口部(大風量吹出開口部)、25…フット用吹出

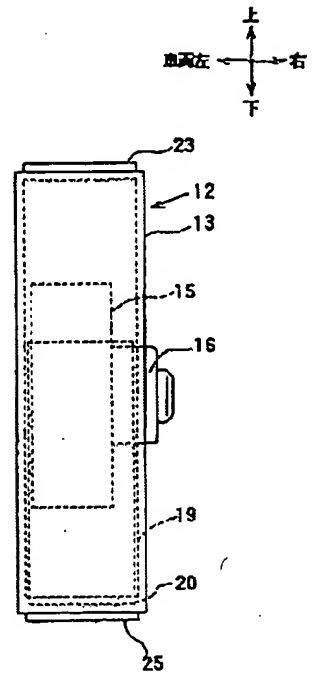
(10)

17
口部（小風量吹出開口部）、24、26、36、37… 吹出モード切替下了。

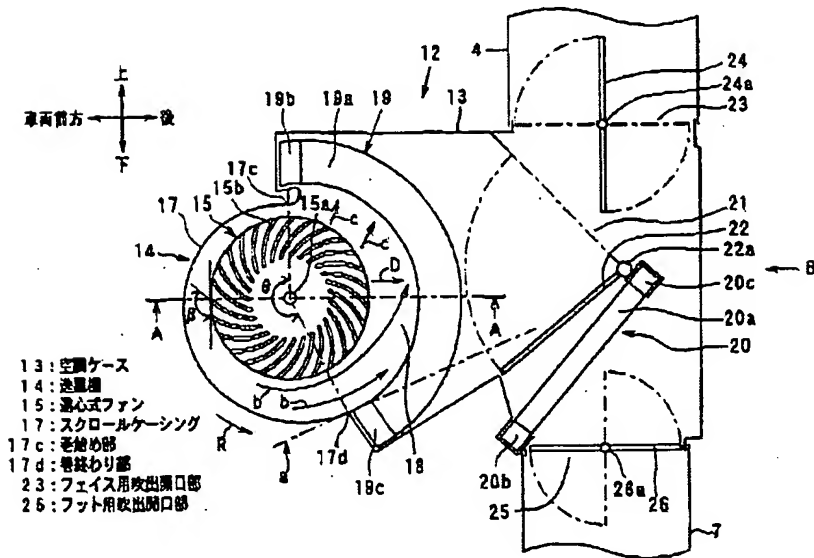
【図1】



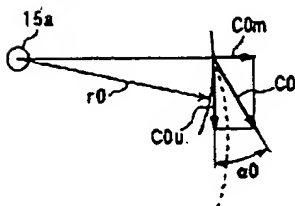
【図4】



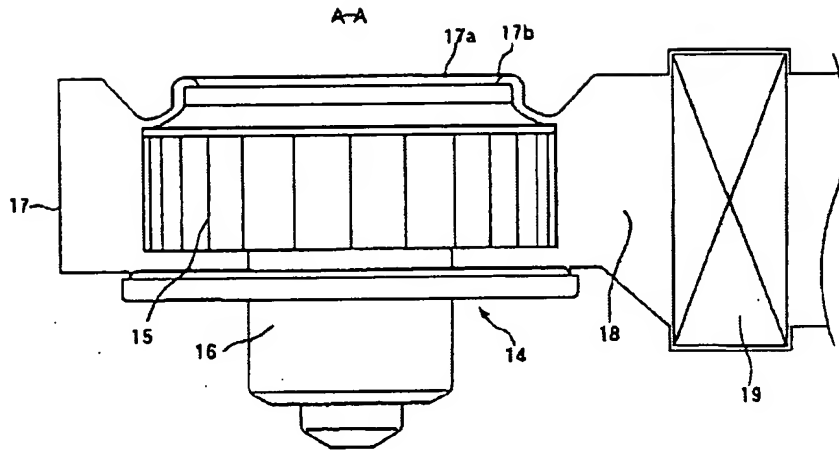
【図2】



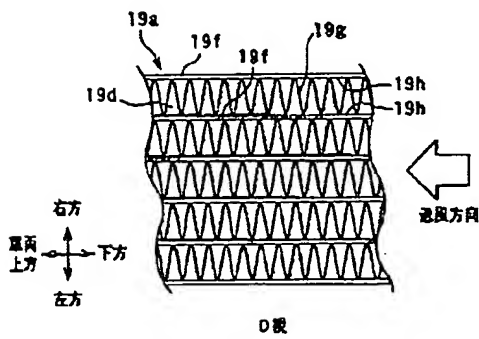
【図7】



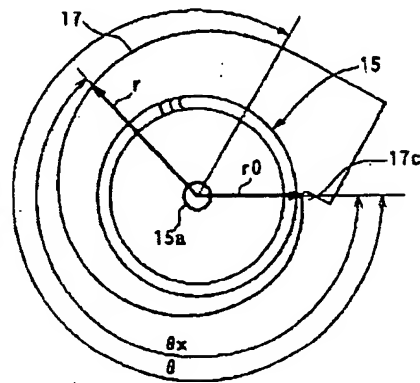
【图3】



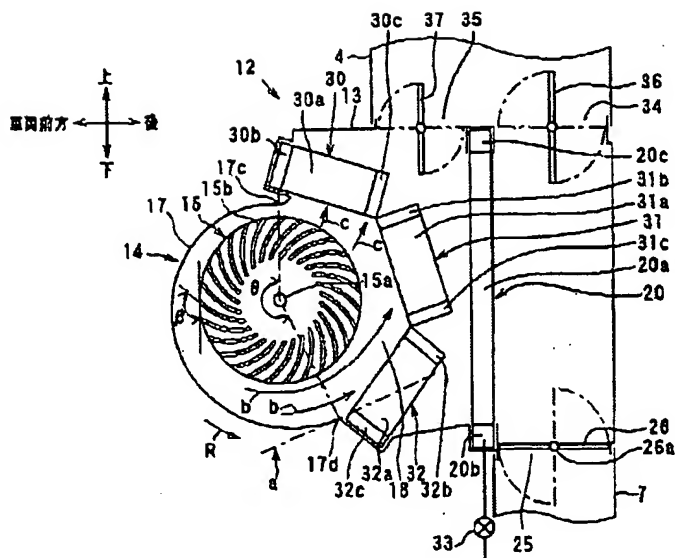
【图5】



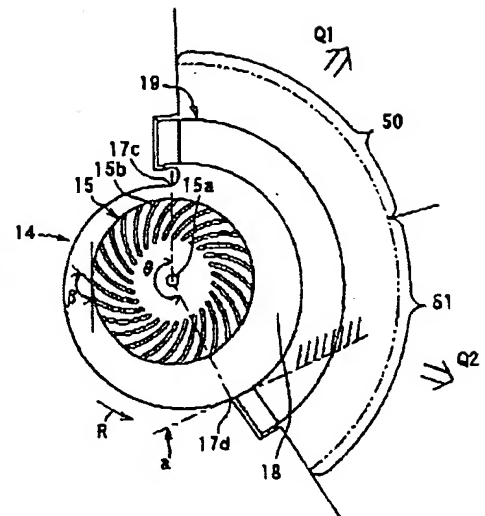
【图6】



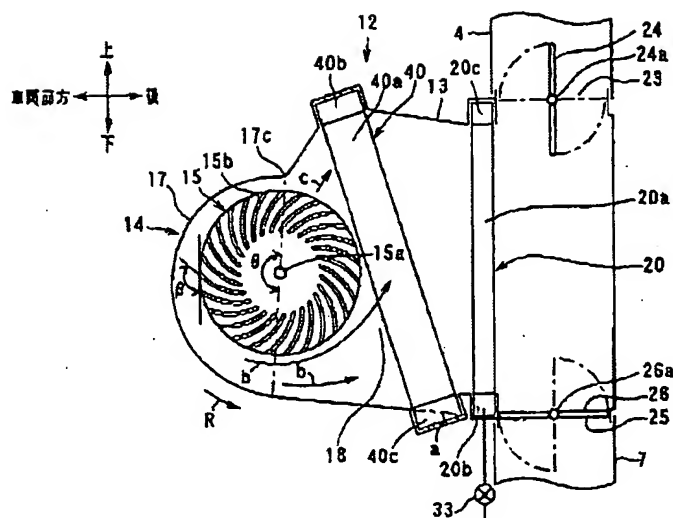
【图8】



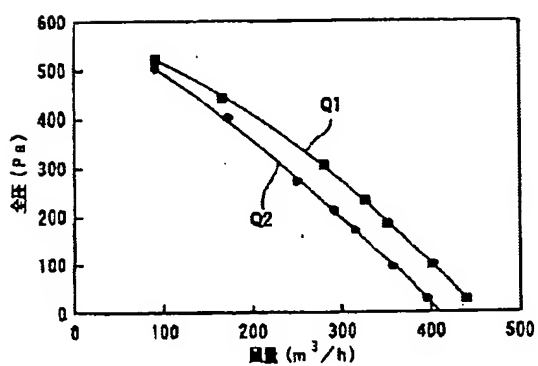
【图10】



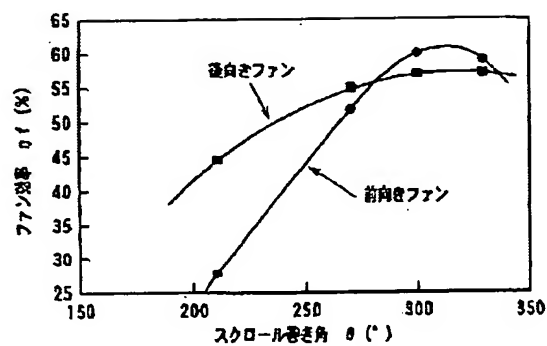
【図9】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 伊藤 功治
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 3H034 AA02 AA18 BB02 BB06 BB20
CC01 CC03 DD08 DD12 DD26
EE12 EE18
3L011 BF00